NoiseKen®

取扱説明書

雷サージ試験器

MODEL　LSS-720B

（AC110V）

株式会社 ノイズ研究所

第 2.01 版

AEE00435-001-1B

おことわり

- 本書の内容は予告なく変更されることがあります。

- 株式会社ノイズ研究所の許可なしに、いかなる方法においても本書の複写、転載を禁じます。

- 本書の内容については万全を期しておりますが、万一ご不審な点や誤り、記載漏れなどお気づきの点がございましたら、ご購入元までご連絡ください。

- 本製品がお客様により不適当に使用されたり、本書の内容に従わずに取り扱われたり、ノイズ研究所、及びノイズ研究所指定の者以外の第三者によって修理、変更されたこと等に起因して生じた障害や損害等につきましては、一切の責任を負いかねますのでご了承ください。

- 本体を変更したり、改造をした結果、障害や損害等が発生した場合一切の責任を負いかねますので、ご了承ください。

- 本製品を運用した結果につきましては、上記に関わらず責任を負いかねますので、ご了承ください。

- 本書内で、上記記載以外の商標や会社名が使用されている場合があります。これらの商標や会社名は、株式会社ノイズ研究所に所属するものではありません。

- 安全保障輸出管理制度　　～当社製品の輸出についてのお願い～
  本製品は、輸出貿易管理令別表第一第 1～15 項までには該当しておりませんが、第 16 項のキャッチ・オール規制対象貨物に該当します。よって、当社製品を海外へ輸出、または一時的に持ち出す場合には最終需要者・最終用途等の確認審査をおこなう為、事前に当社へ輸出連絡書の提出をお願いしております。記載内容につきましては、お客様を信頼し、輸出連絡書に記載の最終仕向け国・最終需要者･最終用途等をもって、輸出貿易管理令別表第一第 16 項規制の確認をさせて頂きます。
  輸出規制の法律を厳守する為、輸出連絡書の提出を必ずお願い致します。
  また、国内外の取引先に転売する場合は、転売先に上記内容についてご通知をお願い致します。

  ※　上記内容は法令に基づいておりますので、法令の改正等により変更される場合があります。法令の規制内容・輸出手続等についての詳細は政府機関の窓口（経済産業省 貿易経済協力局 貿易管理部 安全保障貿易管理課等）へお問い合わせください。

1．重要安全事項

ここでは、雷サージ試験器 LSS-720B（以下、本試験器と表記）をご使用になられる方々や、他の方々への危害や損害を未然に防止する為に厳守する必要がある事項を記載してあります。

- **本試験器は、訓練を受けた EMC 技術者（電気技術者）が使用してください。**
  死亡、または重傷を負う危険、及び規制値を超える電磁波ノイズが放射される危険があります。ファラデー・ケージ、シールドルーム等の適切な電磁波ノイズ対策を講じて使用してください。

- **本試験器は、本取扱説明書で説明される EMC 試験用途以外に使用しないでください。**
  死亡、または重傷を負う危険があります。

- **心臓用ペースメーカー等の電子医療器具を付けている方は、本試験器を使用せず、且つ動作中は試験区域に立ち入ることもしないでください。**
  死亡、または重傷を負う危険があります。

- **火気禁止区域、誘爆区域では使用しないでください。**
  放電等により引火する可能性があります。

後述の「本器を安全にお使い頂くための基本的注意事項」に、安全に関する注意事項を列記しています。試験環境設定、接続、及び試験の開始前に必ずお読みください。

メモ

２．取扱説明書 購入申込書

購入元経由 株式会社ノイズ研究所　御中

切り取り線

取扱説明書の購入を申し込みます。

モデル名は　LSS-720B（AC110V）　で、

製造番号は　　です。

申込者 住所；〒

会社名；

部署名；

担当者名；

電話番号；

FAX 番号；

この**取扱説明書 購入申込書**は、万一の紛失に備えて
切り離し、別途 **大切に保管してください。**

取扱説明書がご必要の折には、この取扱説明書購入申込書をご購入元まで郵送、または FAX で御送りください。

切り取り線

メモ

３．目次

１．重要安全事項 1

２．取扱説明書 購入申込書 3

３．目次 5

４．まえがき 7

５．本器を安全にお使い頂くための基本的注意事項 8

5-1. 危険告知のサインと意味 8
5-2. 基本的な安全注意事項 8
5-3. 危険告知ラベルの紛失 11

６．試験の概要 12

７．本体、及び標準添付品一式 13

８．各部の名称と機能 14

8-1. 各部の名称 14
8-2. 各部の機能 15

９．仕様 17

10. 操作上の注意 18

11. 試験方法、及び操作手順 19

11-1. 電圧サージを直接供試体に印加する場合（1.2/50μs） 19
11-2. 電流サージを直接供試体に印加する場合（8/20μs） 22
11-3. 電圧サージを AC 電源ラインに重畳する場合 23
11-4. 電流サージを AC 電源ラインに重畳する場合 25

12. サージ波形の確認 26

12-1. 電圧チェック端子での電圧サージ確認（1.2/50μs） 26
12-2. 電流チェック端子での電流サージ確認（8/20μs） 26
12-3. HOT 端子での電圧サージ確認 27
12-4. HOT 端子での電流サージ確認 28
参考：サージ波形の定義 29

13. パルス発生の原理 30

14. ブロック図 31

15. 保証 32

16. 保守・保全 34

17. 故障したときの連絡先 35

メモ

4．まえがき

このたびは雷サージ試験器 LSS-720B をお買上げいただき、誠にありがとうございます。

この取扱説明書は、雷サージ試験器 LSS-720B（以降、「本器」と表記）の操作方法、試験方法など、本器を正しく安全に使用する為に必要な事項を記載してあります。

本器は、JEC-210、JEC-212 規格が規定する雷インパルス試験方法に準拠したサージ試験器です。本器をご使用になられる前に本書をよくお読みいただき、本器をご活用くださいますようお願い申し上げます。

- **この取扱説明書は、試験方法と注意事項を遵守できる方々が、雷サージ試験器 LSS-720B を安全に取り扱い、かつ十分にご活用頂くために書かれています。**
- **この取扱説明書は、本器の基本的な構成と仕様、操作方法について述べた内容になっています。本器を取り扱う時、いつでも取り出せる所に置いてください。**

特長

・JEC-210、同 212 規格の 1.2/50μs 電圧サージ試験を 20kV の高電圧で実施することができます。

・JEC-210、同 212 規格の 8/20μs 電流サージ試験を 4000A の大電流で実施することができます。

・サージを AC のホットラインに容易に重畳でき、サージアウト端子から出力することで非通電状態での試験も実施することができます。

・チェック端子を使うことで、出力電圧・出力電流を試験中に確認することができます。

・半透明のアクリル扉を通して出力波形・サージ重畳相の設定状態をいつでも目視確認することができます。

・可搬型に設計されている為、大きな装置の横へ移動して試験を実施することができます。

5．本器を安全にお使い頂くための基本的注意事項

5-1. 危険告知のサインと意味

⚠DANGER 危険

危険を表します。
回避されなければ、**死亡**、または**重傷**を生じるであろう**切迫した危険状態**になります。

⚠WARNING 警告

警告を表します。
回避されなければ、**死亡**、または**重傷**を生じる事が有り得る**潜在的な危険状態**になります。

⚠CAUTION 注意

注意を表します。
回避されなければ、**軽傷**、または**中程度の障害**が発生するかもしれない**潜在的な危険状態**になります。

5-2. 基本的な安全注意事項

⚠DANGER 危険

1. 本器は、発生サージが高電圧・大電流（20 kV･4000 A MAX）のため、取り扱いには十分注意してください。誤った操作や不注意な操作をおこなうと致命傷になります。
   【人体、操作、環境、及び接続に関する注意事項】
2. 本器は、火気禁止区域等の誘爆区域では使用できません。使用すると放電等により引火する可能性があります。
   【人体、及び環境に関する注意事項】
3. 心臓用ペースメーカー等の電子医療器具を付けている方は、本器を操作しないようにし、且つ、本器が動作中に試験区域へ立ち入る事もしないでください。
   【人体、及び操作に関する注意事項】
4. 本器での試験時のテスト設備は、最低 20 kV の電圧に対して絶縁保護できなくてはなりません。本器を利用した EUT 試験は、飛散する破片・火災・電気的ショックに対する蓋い(防護箱)や防護柵の中でおこなってください。
   【人体、操作、及び環境に関する注意事項】
5. 試験波形や試験条件に関する添付品、オプション、及び他機器との接続や設定等は、本器の（高圧回路 OFF スイッチを押して）高圧回路がオフになっている状態でおこなってください。オン状態になっている場合、高電圧に感電することがあります。
   【接続に関する注意事項】

⚠DANGER 危険

6. 本器が発生するサージ、及び供試体（EUT）への供給電源による感電に十分ご注意ください。
   【人体、及び操作に関する注意事項】

7. 本器の FG 端子（フレームグランド端子）は、必ず大地接地をしてください。
   【人体、及び接続に関する注意事項】

8. 試験の設定に不要な端子には、接続バーやケーブル等は接続しないでください。また、接続バーやケーブル等の設定や接続を間違えないでください。高電圧に感電したり、本器内部や接続した機器等が破損する事があります。
   【人体、操作、及び接続に関する注意事項】

9. 本器の設定電圧･設定電流を SURGE ADJ ツマミで下げる場合、余分なエネルギーを除電しないと危険です。（本器内部のコンデンサー等に溜まった高電圧は、放電しない限り、ツマミの動作に追従して下がりません。）
   余分なエネルギーの除電方法は二通りあります。
   ひとつは、先に SURGE ADJ ツマミを左一杯（0 目盛）に絞ってから高圧回路 OFF スイッチを押して電圧･電流指示計の値を 0 V（0A）に下げる方法です。
   もうひとつは、電圧･電流指示計を見ながら SURGE ADJ ツマミを段階的に絞り、その都度トリガースイッチか外部トリガースイッチを押すことを繰り返して、電圧･電流指示計の指針が希望設定値に下がるまで除電を続ける方法です。その際、HOT（SURGE OUT）端子、または LINE OUT 端子からは、電圧・電流指示計が表示している値のサージが出力されますので十分注意してください。
   【人体、及び操作に関する注意事項】

10. 本器は、フロントパネルのアクリル扉を開けると安全装置が働くことによって高圧発生部が充電していた電荷は除電されますが、サージ波形の種類や出力先を変更する為に接続バーの設定を切り替えるとき、試験を終了するときは、必ず添付品の放電プローブで各端子と GND 端子間の放電（約５秒間ショートさせる）を先に済ませてください。除電が不十分な場合、内部に残留している高電圧に感電することがあります。
    【人体、操作、及び接続に関する注意事項】

11. 本器の供試体用 AC ラインは、高圧回路 OFF スイッチやアクリル扉の安全装置からの保安制御を受けていません。LINE ON ブレーカーにより、独立した操作ができます。重畳切替部を設定する際は、LINE ON ブレーカーをオフにして重畳切替部への AC 供給が遮断されていることを確認してから、添付品の放電プローブで各端子の残留電圧を除電した上で切り替えてください。LINE ON ブレーカーがオン状態になっている場合、供試体用電源電圧（AC100～240V）に感電することがあります。
    【人体、操作、及び接続に関する注意事項】

12. 本器の動作中は、決して機器の監視を解かないでください。本器から離れるときは、必ず電圧･電流指示計の値が 0 V（0A）、かつ高圧回路がオフ（高圧回路 OFF スイッチを押す）になっていることを確認してから離れてください。オン状態になっている場合、第三者や試験関連設備に危険が及ぶことがあります。
    【人体、操作、及び環境に関する注意事項】

13. 内部に高電圧が発生していますので、本器のカバーは開けないでください。
    【人体に関する注意事項】

⚠WARNING 警告

14. 本器で AC ライン重畳試験をする際は、本器に供試体（EUT）、及び添付品の単相用ライン入力ケーブルを接続する前に、供試体への供給電源、及び本器重畳部の LINE ON ブレーカーを OFF にしてください。供試体への供給電源によって感電する場合があります。
【人体、及び接続に関する注意事項】

15. 添付品の単相用ライン入力ケーブルのＧ線は、保護接地用です。保護接地が必要な供試体の場合、このＧ線を接続することにより、本器の重畳部を通して大地に接地されます。
【人体、及び接続に関する注意事項】

16. 各コネクター、及び各ケーブル等の接続は確実におこなってください。高電圧に感電したり、本器内部、接続した機器等が破損する事があります。
【人体、及び接続に関する注意事項】

17. 安全で確実な操作の為に、当社の添付品・オプションを使用してください。
【人体、及び接続に関する注意事項】

18. 本器を使用しないときは本器から添付品のスイッチ･キーを取り外し、安全な場所に保管してください。

19. 当社、及び関係する販売代理店は、本器の無責任な操作による人身事故や器物の破損、或いはそれらの結果、更に発生する如何なる損害に対しても一切責任を負いません。
【人体、操作、環境、及び接続に関する注意事項】

⚠CAUTION 注意

20. 高温、または低温の環境での使用、及び保管はしないでください。（使用温度範囲：15～35 ℃）
【環境に関する注意事項】

21. 湿度の高い所、ほこりの多い所での使用、及び保管はしないでください。（使用湿度範囲：25～75 %）
【環境に関する注意事項】

22. 万一、結露があった場合には、本器を動作させる前に内外とも完全に乾燥させてください。
【環境に関する注意事項】

23. 本器の通風孔は塞がないようにして設置してください。
【環境に関する注意事項】

24. 本器を動作させる為の添付品、オプション、及び他機器との接続や設定等は、本器の駆動電源がオフのときにおこなってください。オン状態になっている場合、本器、またはオプション等を破損することがあります。
【接続に関する注意事項】

⚠CAUTION 注意

25. 本器の駆動電源電圧値は AC110V です。本器背面の AC 入力端子部にラベルで表示しています。ご確認の上、±10%の範囲内でご使用ください。この範囲を超える電圧を入力しないでください。
【接続に関する注意事項】

26. 本器正面のアクリル扉内にある GND 端子がサージ試験用のグランド端子です。背面にある FG 端子は、本試験器の制御系のグランド端子です。
GND 端子と FG 端子の共用は、誤動作の原因となるので避けてください。
【接続に関する注意事項】

27. HOT (SURGE OUT) 端子に AC ラインを直接接続しないでください。直接接続すると、本器内部を破損します。
【接続に関する注意事項】

28. 本器を用いる雷サージ試験では、供試体の種類によって大量の電磁波等が放射され、近傍の電子機器や無線通信等に悪影響を与えます。お客様は、シールド・ルームやシールド・ケーブル等の適当な対策を講じて、それらの悪影響を無くすようにしてください。
【環境に関する注意事項】

29. 本器に強い衝撃を与えないでください。

30. 修理や保守作業、内部の調整が必要な場合には、適当な資格を持ったサービス・エンジニアのみがそれを実施します。

31. 本器をシンナー、アルコール等の溶剤で拭かないでください。汚れた場合は、水で薄めた中性洗剤を含ませて固く絞った布等で拭いてください。

5-3. 危険告知ラベルの紛失

1. 危険告知ラベルが汚れたり剥がれて紛失したりしたときは、安全の為に再度貼り直してください。

2. 危険告知ラベル紛失の際は、ご購入元、または当社の修理校正センターまでご請求ください。

６．試験の概要

デジタル機器の破壊・誤動作の問題は、制御装置の多様化とともに、以前にも増してクローズアップされてきています。破壊・誤動作を引き起こす主な要素は、電源環境の悪化と静電気の放電によるものとに大別されます。

システム機器に及ぼすノイズの中で最もエネルギーの大きいものは落雷（雷放電）です。落雷は、そのエネルギーの大きさから例え直接的に被雷しなくても、送・配電線系に誘導される誘導雷となって間接的に電源環境を悪化させ、電子機器を破壊したり、誤動作させたりします。

この現象を試験として再現することは非常にむずかしく、また、電子機器、すなわち試験における供試体が、実際にはどのような場所に設置され使用されるのかによっても試験方法が違ってくる為、その電子機器の大きさや設置条件を考慮して試験計画を立てる必要があります。

雷サージ試験の方法は、大別すると二つに分けられます。電圧サージ試験と電流サージ試験です。

試験方法を決めるにあたっては、電子機器（供試体）が設置される場所の接地インピーダンスの値を一つの目安とすることができます。

基本的に、電子機器の設置場所の接地インピーダンスが高い場合には電圧サージ試験のみを実施すれば良いのですが、接地インピーダンスが低い場合には、電圧サージ試験と併せて電流サージ試験も実施する必要があります。

いずれの試験も、回路構成や試験方法がJEC-210規格、及びJEC-212規格で規定されています。詳細は、両規格の規格書を参照願います。

7．本体、及び標準添付品一式

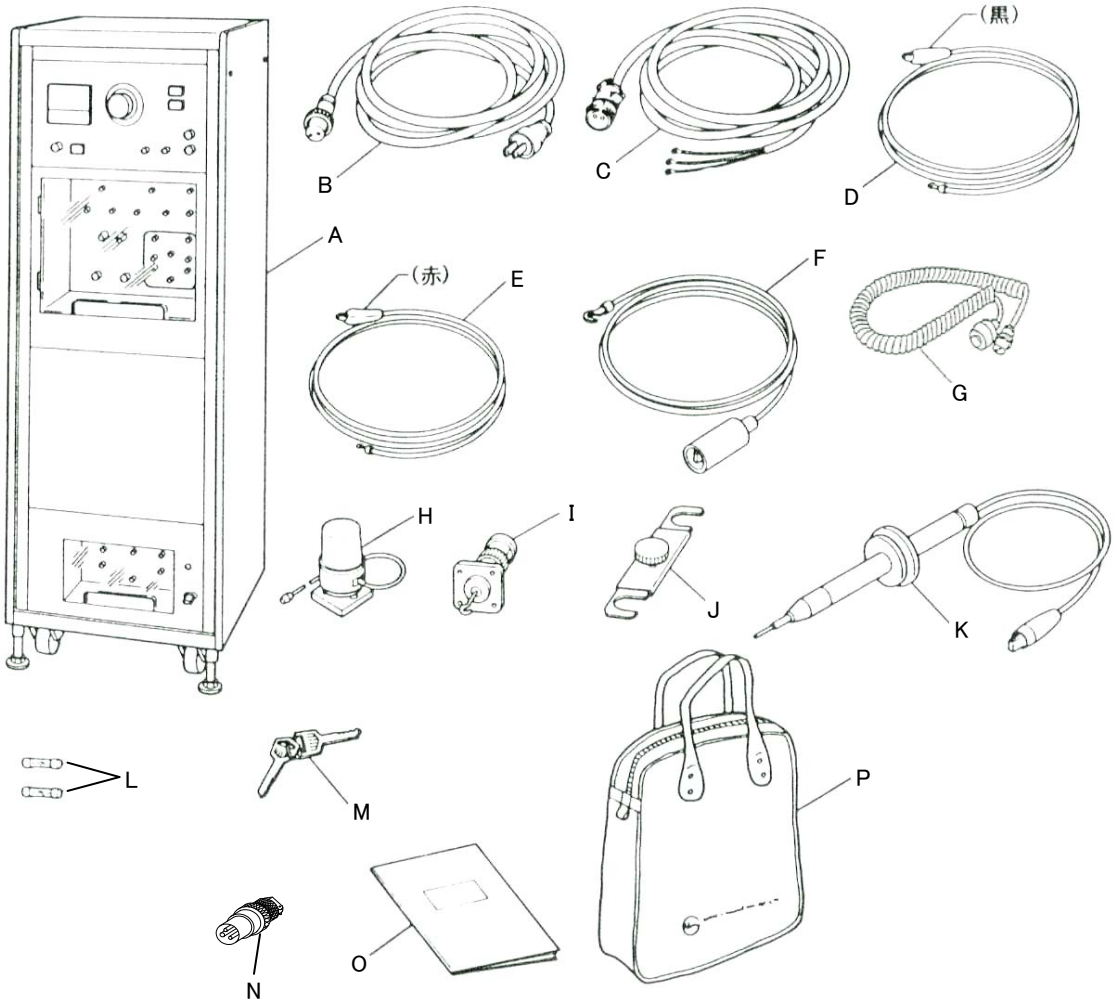


図１

個数

A：本体……1
B：電源ケーブル……1
C：単相用ライン入力ケーブル……1
D：グランドケーブル……1
E：AC アウトケーブル ……2
F：サージ出力ケーブル……1
G：外部トリガー用スイッチ……1
H：警告灯……1
I ：波形チェック端子……1
J：波形切替接続バー……6
K：放電プローブ……1
L：ヒューズ（20A×2）……2
M：スイッチキー……2
N：インターロックコネクター……1
O：取扱説明書（本書）……1
P：添付品用カバン……1

8．各部の名称と機能

8-1. 各部の名称

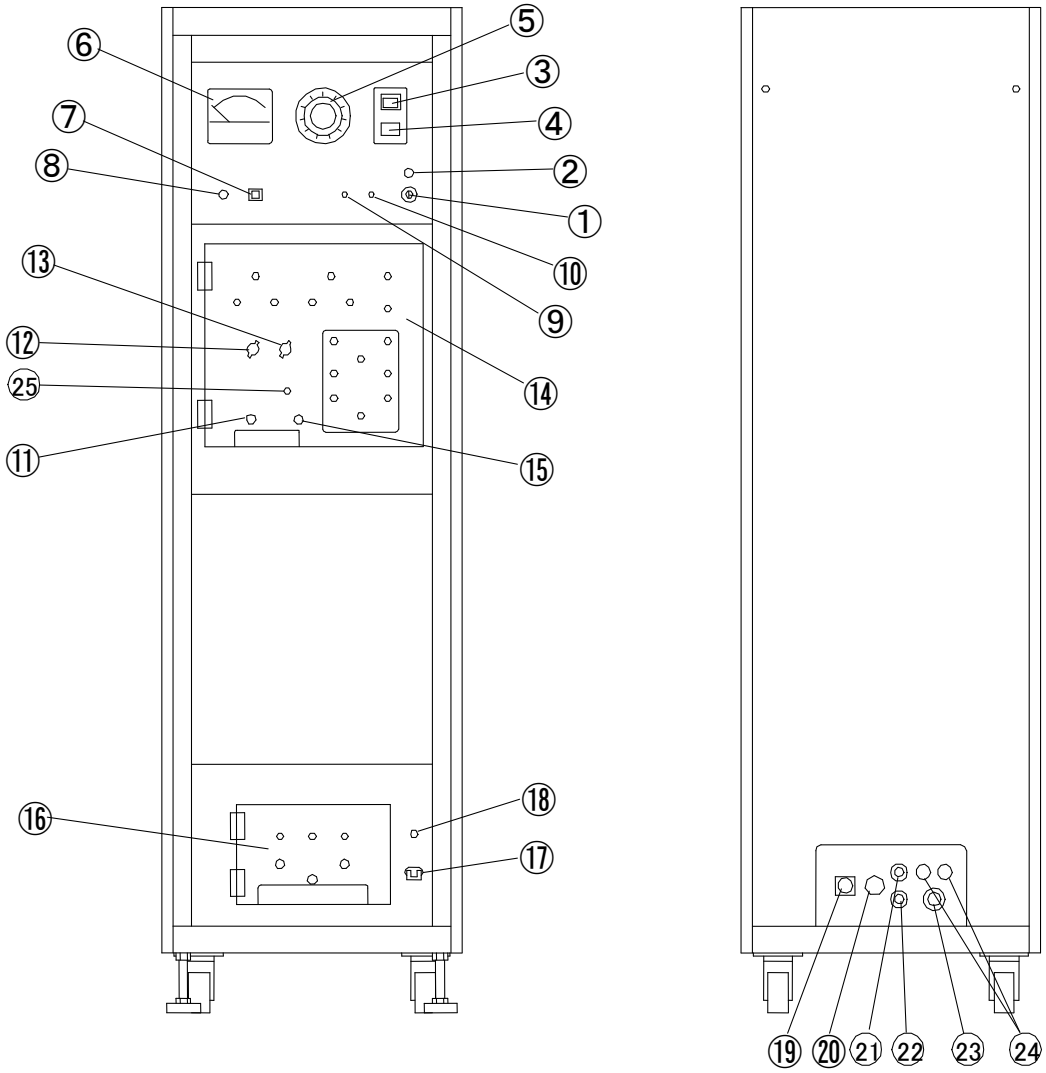


図２

① POWER スイッチ
② POWER ランプ
③ 高圧回路 ON スイッチ(警報ﾌﾞｻﾞｰｽｲｯﾁ)
④ 高圧回路 OFF スイッチ
⑤ SURGE ADJ ツマミ
⑥ 電圧･電流指示計
⑦ トリガースイッチ(MANUAL.SW)
⑧ 外部トリガー用端子(EXT.SW)
⑨ 電圧チェック端子
⑩ 電流チェック端子
⑪ HOT 端子
⑫ POLARITY 切替ツマミ
⑬ METER SELECT ツマミ
⑭ 出力波形切替部
⑮ GND 端子
⑯ 重畳切替部・重畳出力部
⑰ LINE ON ブレーカー
⑱ LINE ON ランプ
⑲ LINE 入力端子
⑳ FG 端子
㉑ 警告灯出力端子
㉒ インターロック端子
㉓ AC110V 入力端子
㉔ AC 用ヒューズホルダー
㉕ SURGE ランプ

8-2. 各部の機能

① POWER スイッチ

本器の駆動用スイッチです。添付品のスイッチキーを差し込み、90° 右に回すと ON になります。

② POWER ランプ

POWER スイッチ①が ON になっているときに点灯します。

③ 高圧回路 ON スイッチ(警報ブザースイッチ)

サージ発生部の高圧回路を ON にするスイッチです。このスイッチを押すと警報ブザーが鳴り、本スイッチの内蔵ランプ、SURGE ランプ㉕、及び添付品の警告灯が点灯します。

④ 高圧回路 OFF スイッチ

サージ発生部の高圧回路を OFF にするスイッチです。

⑤ SURGE ADJ ツマミ

サージ電圧調整用のスライダックで、高圧回路 ON スイッチ③が ON になっているときに操作できます。安全回路の働きにより、このツマミが左一杯になっていない状態では高圧回路を ON にすることはできません。

⑥ 電圧･電流指示計

電圧･電流サージの設定値の指示計（メーター）です。下段の黒い数字が電圧値を、上段の赤い数字が電流値を表しています。

⑦ トリガースイッチ(MANUAL SW)

サージを出力するスイッチです。１回押す毎に１回出力します。

⑧ 外部トリガー用端子(EXT SW)

添付品の外部トリガー用スイッチを接続することにより、本体から離れた位置でサージの出力を操作することができます。

⑨ 電圧チェック端子(V･CHECK)

サージ電圧に対する 1/100 の電圧値が出力されます。添付品の波形チェック端子を接続することにより、オシロスコープでサージ出力をモニターすることができます。波高値のみが校正されており、出力サージとは若干異なる波形が観測されます。

⑩ 電流チェック端子(A･CHECK)

サージ電流を 0.01V/A の比で変換した電圧値が出力されます。添付品の波形チェック端子を接続することにより、オシロスコープでサージ出力をモニターすることができます。波高値のみが校正されており、出力サージとは若干異なる波形が観測されます。

⑪ HOT 端子(SURGE OUT)

電圧サージ，電流サージを供試体(EUT)に直接印加するときのサージ出力端子です。

⑫ POLARITY 切替ツマミ

出力サージ波形の極性を切り替える為のツマミです。

⑬ METER SELECT ツマミ

出力する波形に合わせて、電圧･電流指示計⑥の設定を切り替える為のツマミです。

⑭ 出力波形切替部

出力する波形に合わせ、L と R の切り替えと限流抵抗(100Ω)を使用するか、使用しないか、及びサージを SURGE OUT から出力するか、AC ラインに重畳するかを設定する為の切替端子が設けられています。添付品の波形接続切替バーを接続することにより設定します。

⑮ GND 端子

電圧サージ，電流サージを供試体(EUT)に直接印加するときのサージ GND 端子です。

⑯ 重畳切替部・重畳出力部

電圧・電流サージを AC ラインの R 相、または S 相のいずれに重畳するかを設定する為の切替端子と、供試体(EUT)供給用の LINE OUT 端子(AC 電源ラインの出力端子)が設けられています。
電圧・電流サージは、重畳切替端子で設定した相の LINE OUT 端子から出力されます。

⑰ LINE ON ブレーカー

重畳切替部⑯の LINE OUT 端子から出力される供試体用電源を ON・OFF するブレーカーです。
このブレーカーは、高圧回路の保安機能からは独立しており、高圧回路 OFF スイッチ④と連動して OFF になることはありません。重畳切替部・重畳出力部⑯の設定を変更する際は、あらかじめ本ブレーカーを OFF（レバーを下）にしてください。

⑱ LINE ON ランプ

LINE ON ブレーカー⑰と連動しているランプ（通電時に点灯）です。

⑲ LINE 入力端子

供試体用電源の入力コネクターで、AC100V～200V 系の電源を入力します。**(MAX.AC240V)**

⑳ FG 端子

フレームグランドの端子です。**感電防止のため、大地接地をおこなってください。**

㉑ 警告灯出力端子

添付品の警告灯を接続します。高圧回路 ON 時、警告灯を動作させる為の AC100V が出力されます。

㉒ インターロック端子

1-3 ピンをオープンにすると高圧回路が OFF になる端子で、添付品のインターロックコネクター（1-3 ピン間 ショート済み）を接続します。
また、供試体への蓋い（防護箱）や防護柵と接続することで安全装置としてご利用できます。
制御には、有接点を使用してください。
※防護箱と防護柵は、本器のオプション品としてご用意がございます。

㉓ AC110V 入力端子

本器の駆動(サージ発生)用の AC 電源入力コネクターで、添付品の電源ケーブルを接続します。

㉔ AC 用ヒューズホルダー

本器の駆動用 AC のヒューズ(250V 20A)が入っています。

㉕ SURGE ランプ

高圧回路 ON スイッチ③が押されてサージ発生部の高圧回路が ON になると点灯します。

９．仕様

A)電圧サージ発生部

・サージ波形 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1.2/50μｓ　※1
・サージ波形の裕度 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 波頭長±30%、波尾長±20%
・サージ発生電圧 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ±20kV MAX±5%
・出力インピーダンス・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6Ω±10%
・限流抵抗 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 100Ω±10%
・チェック端子 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1/100V
※1. 波形は、出力オープンにて 100MΩの高圧プローブで測定したものです。

B)電流サージ発生部

・サージ波形 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 8/20μｓ　※2
・サージ波形の裕度 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 波頭長、波尾長±10%
・サージ発生電流 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ±4000A MAX±10%
・出力インピーダンス・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5Ω±10%
・チェック端子 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 0.01V/A
※2. 波形は、出力ショートにて電流プローブで測定したものです。

C)共通サージ発生部

・極性 ・・ ＋(正)およびー(負)切替可
・発生サージ繰り返し周期・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 所要充電時間 30 秒以上（手動単発）
・波形の規定 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ JEC-212 規格に準拠

D)AC 電源ライン重畳部

・供試体（被試験装置）用 AC 電源ライン容量・・・・・・・・・・・・ 240V 20A MAX（50/60Hz）
・サージ重畳電圧・電流・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ±20kV MAX、±4000A MAX

E)その他

・サージ発生部電源 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ AC110V±10% 50/60Hz 約 300VA
・インターロック機能・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ オープン時に高圧回路 OFF
　　ショート電流 100 mA 以下
　　オープン電圧約 24V
・寸法 ・・ (W)555×(H)1,860×(D)840mm
・質量 ・・ 約 450kg

注意

本器は、放電スイッチに有接点スイッチを使用しています。この放電スイッチは消耗品であり、出力波形等に不具合が生じた場合には交換する必要があります。

10. 操作上の注意

1. 発生サージが高電圧・大電流（20kV・4000A MAX）の為、取り扱いには十分注意してください。

2. 波形変更の為に接続バーを切り替えるときは、必ず添付品の放電プローブにて各端子と本体 GND 端子間を約５秒間ショートし、残留電圧を放電させてください。

3. 必要な波形以外の端子には、接続バーやケーブル等を絶対に接続しないでください。

4. 湿度の高い所、ほこりの多い所でのご使用は避けてください。

5. 各コネクター、ケーブル等の接続は確実におこなってください。

6. 試験実施中、一時的であっても本器から離れる場合は、必ず電圧･電流指示計（メーター）の指示値が 0V（0A）、高圧回路スイッチは OFF になっていることを確認した上で離れてください。

7. 高圧回路が ON 状態になっているときは、いずれのアクリル扉も開けないでください。POLARITY や METER SELECT の切り替え、及び波形設定を変更する際は、必ず SURGE ADJ で電圧･電流指示計の指示値を 0V(0A)に下げ、高圧回路 OFF スイッチを押してからおこなってください。

8. HOT（SURGE OUT）端子に直接 AC ラインを接続すると、本器を破損する恐れがあります。

11. 試験方法、及び操作手順

本器を試験室に設置し､FG 端子⑳を適切なケーブルで試験室の保護接地端子に大地接地します。インターロック端子㉒には、添付品のインターロックコネクターを接続します。

POWER スイッチ①が OFF になっていることを確認の上、添付品の電源ケーブルで AC110V 入力端子㉓を試験室の AC110V 供給源に接続します。警告灯出力端子㉑には添付品の警告灯を接続し、本器の天板上、または試験実施中に目に付く所に置きます。

11-1. 電圧サージを直接供試体に印加する場合（1.2/50μs）

1. 図３の要領に従って、添付品の放電プローブで出力波形切替部各端子の残留電圧を放電させます。放電プローブのクリップを GND 端子⑮（図２、及び図３参照）に接続し、他の端子との間を約５秒間ずつショートさせます。

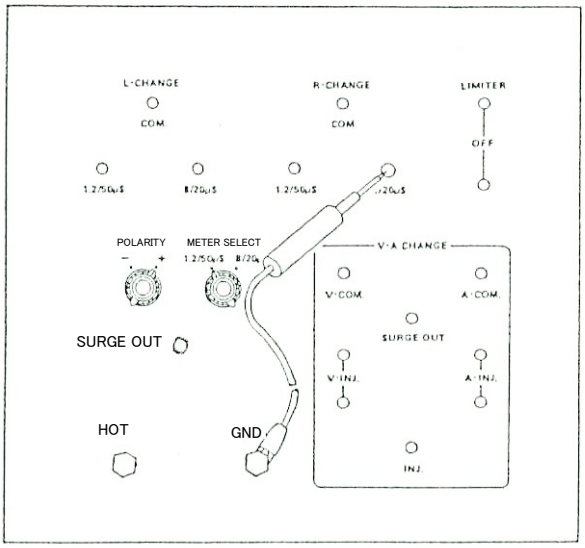


図３

⚠DANGER 危険

アクリル扉を開けると､安全装置が働くことによって本器がそれまで充電していた電荷は除電されますが､除電後も電荷が残留している可能性があります｡波形やサージ出力先の設定を変更する為に切替端子と接続バーに触れる際は､左図のように添付品の放電プローブで各端子とＧＮＤ端子間を約５秒間ずつショートさせ､残留電圧の除電を済ませてから切り替えてください。

放電プローブは､先端ピンとクリップの間の抵抗値が 180kΩ±5%以内にあることを始業前点検で確認してください。

2. 出力波形切替部を図４のように接続します。

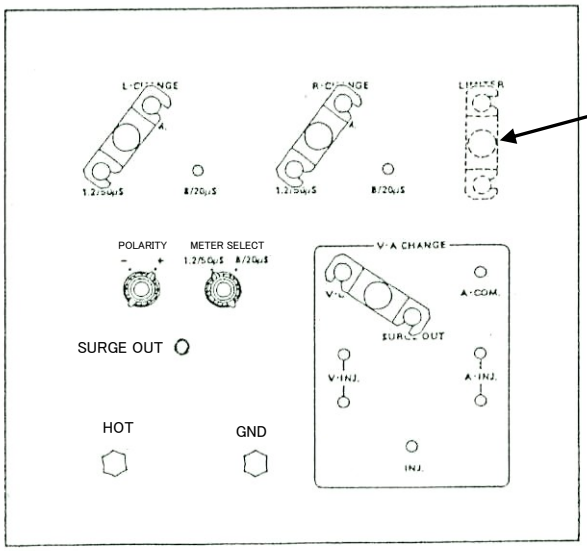


図４

注意

電圧サージ発生部の出力インピーダンスは、限流抵抗切替端子を添付品の波形切替接続バーでショートすることで限流抵抗がバイパスされ、6Ω±10%となります。

接続バーを取り付けない場合は、限流抵抗(100Ω)分が加算された 106Ω±10%となります。

限流抵抗を挿入するか否かは、試験の方法や、供試体(EUT)にサージ吸収素子が使われているか否かなどの条件に合わせて使い分けてください。

3. 供試体と HOT 端子⑪、GND 端子⑮を添付品のサージ出力ケーブルとグランドケーブルにて図５のように接続します。

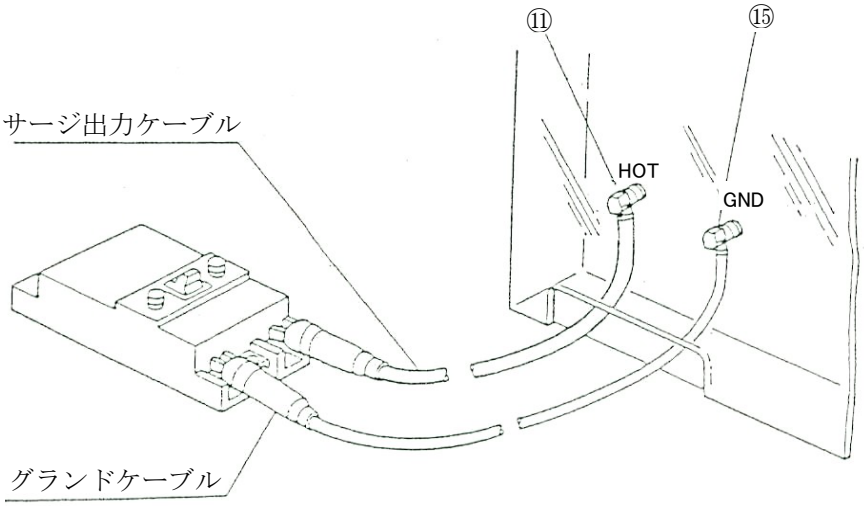


図５

4. 印加するサージの極性を POLARITY 切替ツマミ⑫で設定します。（図６は＋に設定した例）

図６

5. 電圧・電流指示計⑥の表示設定を METER SELECT ツマミ⑬で試験を実施する波形に合わせます。（図７は 1.2/50μs に設定した場合）

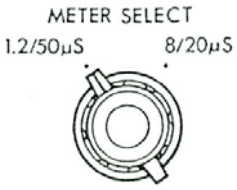
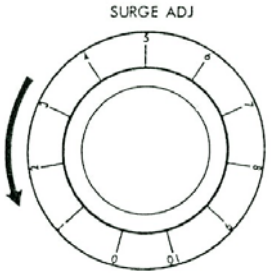


図７

6. SURGE ADJ ツマミ⑤を左一杯（0 目盛）まで回します。左一杯まで回っていることを確認したら、出力波形切替部⑭と重畳切替部⑯のアクリル扉がそれぞれ閉じていること、インターロック端子㉒に添付品のインターロックコネクターが接続されていることも確認します。



SURGE ADJ.ツマミ⑤とアクリル扉には安全装置が付いており、ツマミが左一杯(0 目盛)になっていなかったり、扉が開いていたりすると、高圧回路ＯＮスイッチ③が働きません。

図８

7. POWER スイッチ①を ON（添付品のキースイッチを差し込み、90° 右に回す）にします。このとき、POWER ランプ②が点灯し、本体内のファンが回転を開始します。

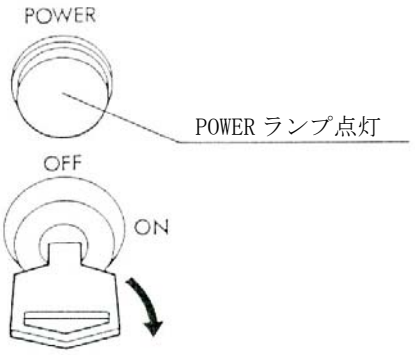


図 9

8. 高圧回路 ON スイッチ③を押します。このとき、高圧回路 ON スイッチ内部のランプ、及び SURGE ランプ㉕が点灯してブザーが鳴り、警告灯が点灯回転し始めます。

注　意

高圧回路 ON スイッチ内部のランプが点灯しないときは、アクリル扉や SURGE ADJ ツマミ⑤、インターロック機能が確実に前述の第６項の状態になっているかどうかをご確認ください。

本器には、危険防止のための安全装置が付いています。前述の第６項の状態になっていることが確認できたにもかかわらずランプが点灯しない場合は、当社へご連絡ください。

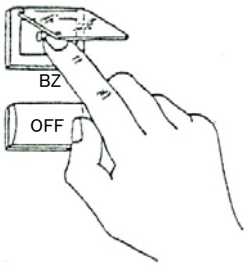


図 10

9. SURGE ADJ ツマミ⑤を右（時計回り）にゆっくり回し、電圧･電流指示計⑥を見ながら任意の電圧・電流を設定します。指示計の指針が安定したら、トリガースイッチ(MANUAL.SW)⑦、または外部トリガー用端子(EXT.SW)⑧へ接続した外部トリガースイッチを押して供試体にサージを印加します。トリガースイッチを開放する（指を離す）と、本器は次発サージへの充電を開始します。トリガースイッチが押されたままの状態からは、充電動作に移行することはありません。

注　意

印加を止めるときには、必ず SURGE ADJ ツマミを左一杯に回してから高圧回路 OFF スイッチ④を押し、電圧･電流指示計⑥の指示値を０V(０A)にしてください。POLARITY 切替時、METER SELECT 切替時も必ず電圧・電流指示計が ０V(０A)になっていることを確認した上でツマミを切り替えてください。

アクリル扉開閉後の操作は、安全装置が働いている為に操作順序は前述の第６項から始めてください。それ以外では動作しないように設定してあります。

試験終了後は、必ず SURGE ADJ ツマミと高圧回路 OFF スイッチで電圧・電流指示値を ０V(０A)に戻し、放電プローブで出力波形切替部（AC 電源ラインへの重畳試験の場合には併せて重畳切替部）各端子の残留電圧を除電してください。

11-2. 電流サージを直接供試体に印加する場合（8/20μs）

1. 添付品の放電プローブで、出力波形切替部各端子の残留電圧を放電させます。（図３参照）
2. 出力波形切替部⑭を図 11 のように設定します。重畳切替部⑯には何も接続しないでください。

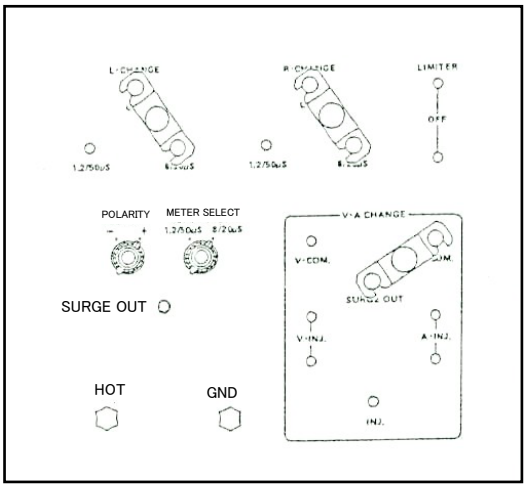


図 11

3. 供試体と HOT 端子⑪、GND 端子⑮を添付品のサージ出力ケーブルとグランドケーブルにて図 12 のように接続します。

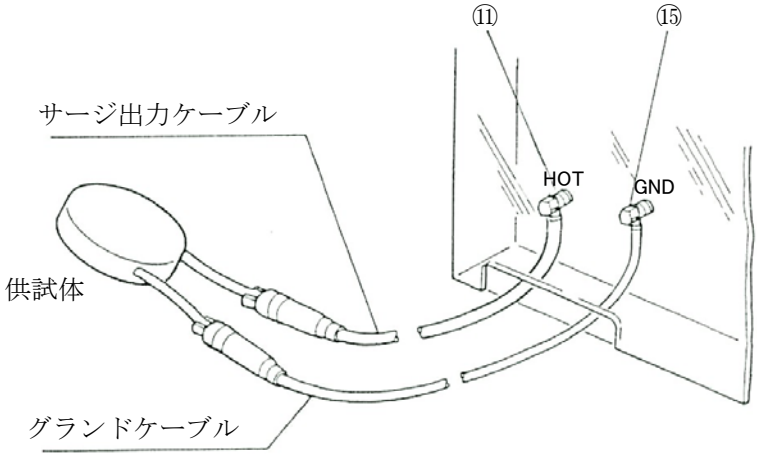


図 12

4. PORARITY 切替ツマミ⑫ で出力サージの極性を設定し、METER SELECT ツマミ⑬ は8/20μｓに設定します。
5. この後の操作順序は、**11-1.**の第６項以降と同様です。

11-3. 電圧サージを AC 電源ラインに重畳する場合

1. 添付品の放電プローブで、出力波形切替部⑭と重畳切替部⑯の各端子の残留電圧を放電させます。(図３参照)

2. 出力波形切替部を図 13 のように設定します。PORARITY 切替ツマミ⑫ で出力サージの極性を選択し、METER SELECT ツマミ⑬は 1.2/50μｓに設定します。

・出力波形切替部

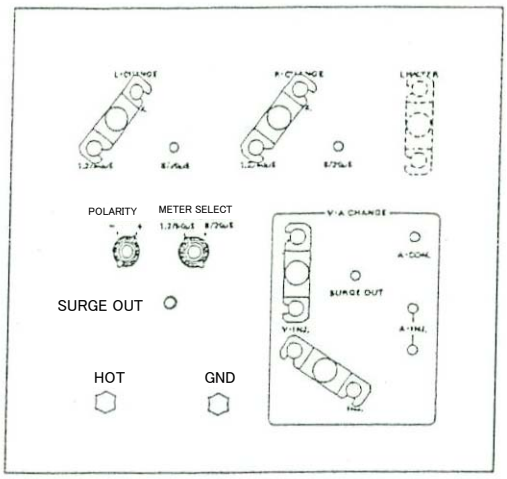


図 13

3. 重畳切替部を図 14 のように設定します。

・重畳切替部〔R 相インジェクションの場合〕

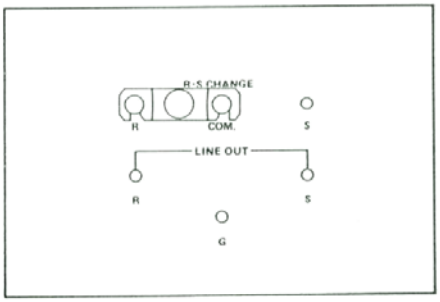


図 14

⚠DANGER 危険

本器の供試体用 AC ラインは、サージ発生部の高圧回路のようなインターロック機能による保安制御を受けておらず、LINE ON ブレーカー⑰で独立した操作ができます。
重畳切替部を設定する際は、LINE ON ブレーカーをオフにし（LINE ON ランプ⑱消灯）、重畳切替部への AC 供給が遮断されていることを確認してから実施してください。

4. LINE 入力端子⑲に添付品の単相用ライン入力ケーブルのコネクター側を接続し、圧着端子側を AC ライン供給源へ繋ぎます。

5. コモン･モード試験を実施する場合は、重畳切替部⑯の LINE OUT 端子と供試体を添付品の AC アウトケーブルで図 15 のように接続します。G 端子は、添付品のグランドケーブルで供試体の G 端子、または FG に接続します。

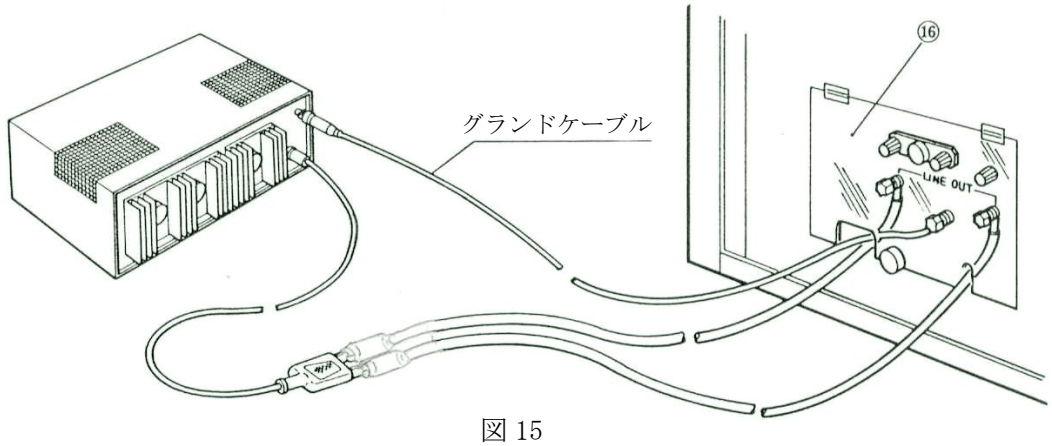


図 15

6. ノーマル・モード試験を実施する場合は、図 16 のように重畳切替部⑯の LINE OUT 端子と供試体を添付品の AC アウトケーブルで接続します。G 端子は、添付品のグランドケーブルで供試体のサージ印加相とは逆の相（例：Ｒ相にサージを印加する場合はＳ相）に接続します。

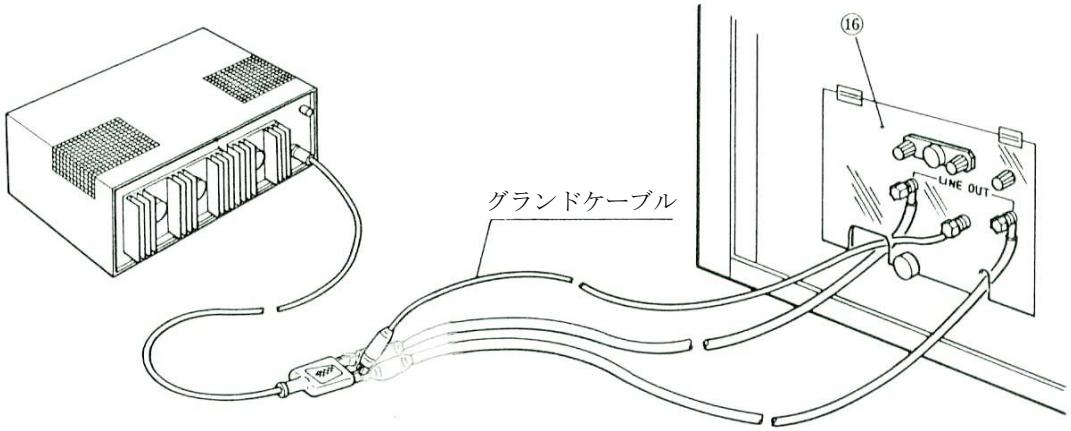


図 16

7. LINE ON ブレーカー⑰をオンにします。（LINE ON ランプ⑱点灯）

8. この後の操作順序は、11-1. の第６項以降と同様です。

注　意

試験終了後は、必ず SURGE ADJ ツマミと高圧回路 OFF スイッチで電圧・電流指示値を 0 V(0 A)に戻し、添付品の放電プローブで出力波形切替部と重畳切替部の各端子の残留電圧を除電してください。

11-4. 電流サージを AC 電源ラインに重畳する場合

1. 添付品の放電プローブで、出力波形切替部⑭と重畳切替部⑯の各端子の残留電圧を放電させます。
2. 出力波形切替部を図 17 のように設定します。PORARITY 切替ツマミ⑫ で出力サージの極性を選択し、METER SELECT ツマミ⑬は 8/20μｓに設定します。

・出力波形切替部

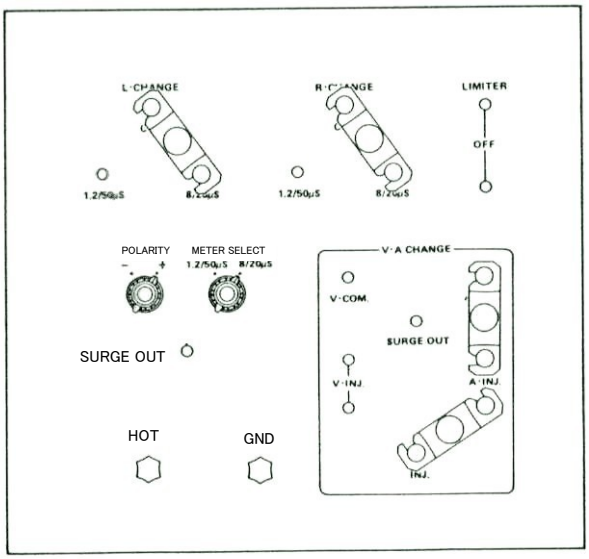


図 17

3. 重畳切替部⑯を図 18 のように設定します。

・重畳切替部〔R 相インジェクションの場合〕

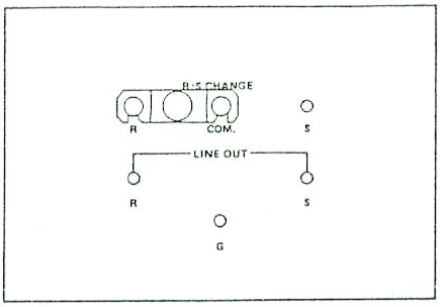


図 18

⚠DANGER 危険

本器の供試体用 AC ラインは、サージ発生部の高圧回路のようなインターロック機能による保安制御を受けておらず、LINE ON ブレーカー⑰で独立した操作ができます。
重畳切替部を設定する際は、LINE ON ブレーカーをオフにし（LINE ON ランプ⑱消灯）、重畳切替部への AC 供給が遮断されていることを確認してから実施してください。

4. LINE 入力端子⑲に添付品の単相用ライン入力ケーブルのコネクター側を接続し、圧着端子側を AC ライン供給源へ繋ぎます。
5. コモン・モード試験を実施する場合は図 15、ノーマル・モード試験を実施する場合は図 16 のように、重畳切替部の各端子と供試体を添付品の AC アウトケーブルとグランドケーブルで接続します。
6. LINE ON ブレーカー⑰をオンにします。（LINE ON ランプ⑱点灯）
7. この後の操作順序は、**11-1.** の第 6 項以降と同様です。

注　意

試験終了後は、必ず SURGE ADJ ツマミと高圧回路 OFF スイッチで電圧・電流指示値を 0 V(0 A)に戻し、添付品の放電プローブで出力波形切替部と重畳切替部の各端子の残留電圧を除電してください。

12. サージ波形の確認

12-1. 電圧チェック端子での電圧サージ確認（1.2/50μs）

1. 周波数帯域 50MHz 以上のオシロスコープを用意します。
2. 電圧チェック端子⑨に添付品の波形チェック端子を取り付け、10：1 プローブを接続します。

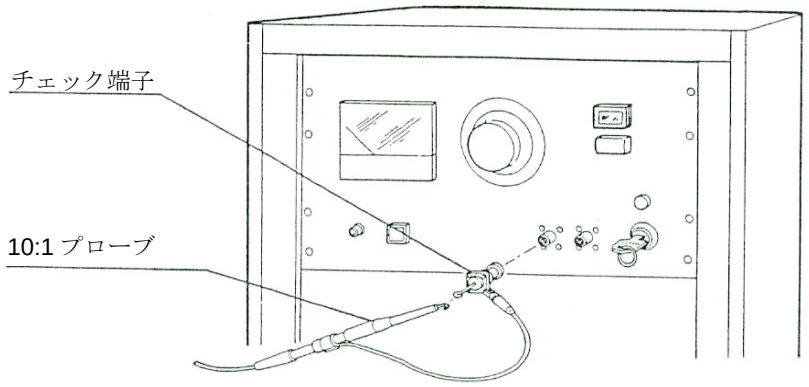


図 19

3. 出力波形切替部を図４のように接続します。
4. オシロスコープのスケールを、垂直軸：20V/DIV，水平軸：10μs/DIV に設定します。
5. SURGE ADJ ツマミ⑤を回して出力電圧指示値を 100V に合わせたら、トリガースイッチ⑦を押してサージを出力し、オシロスコープ上の波形を確認します。
   モニター波形は、下記の図 20 のような形で確認できます。（正極性設定時）
   このチェック端子はモニタリング用の為、ピーク値のみを合わせてあります。実際に HOT 端子⑪と GND 端子⑮から出力されている電圧サージ波形の確認は、12-3.の手順で実施してください。

12-2. 電流チェック端子での電流サージ確認（8/20μs）

1. 周波数帯域 50MHz 以上のオシロスコープを用意します。
2. 電流チェック端子⑩に添付品の波形チェック端子を取り付け、10：1 プローブを接続します。
3. 出力波形切替部を図 11 のように接続します。HOT 端子⑪と GND 端子⑮を 5.5Sq 以上の電線でショートし、アクリル扉を閉めます。
4. オシロスコープのスケールを、垂直軸：5V/DIV，水平軸：5μs/DIV に設定します。
5. SURGE ADJ ツマミ⑤を回して出力電流指示値を 2000A に合わせたら、トリガースイッチ⑦を押してサージを出力し、波形を確認します。
   モニター波形は、下記の図 21 のような形で観測できます。（正極性設定時）
   電流チェック端子は、電圧チェック端子⑨と同様にモニタリング用の為、ピーク値のみを合わせてあります。実際の電流サージ波形の確認は、12-4.の手順で実施してください。

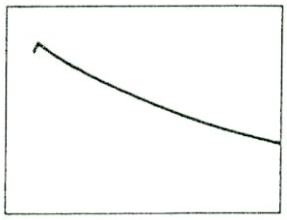


図 20 電圧波形

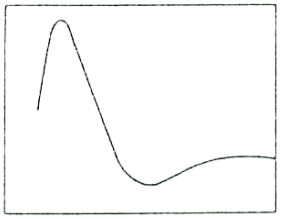


図 21 電流波形

12-3. HOT 端子での電圧サージ確認

1. 周波数帯域 50MHz 以上のオシロスコープと減衰比 1000：1 の高圧プローブを用意します。
2. 出力波形切替部を図４のように設定します。
3. 各機器を図 22 のように接続し、アクリル扉を閉めます。

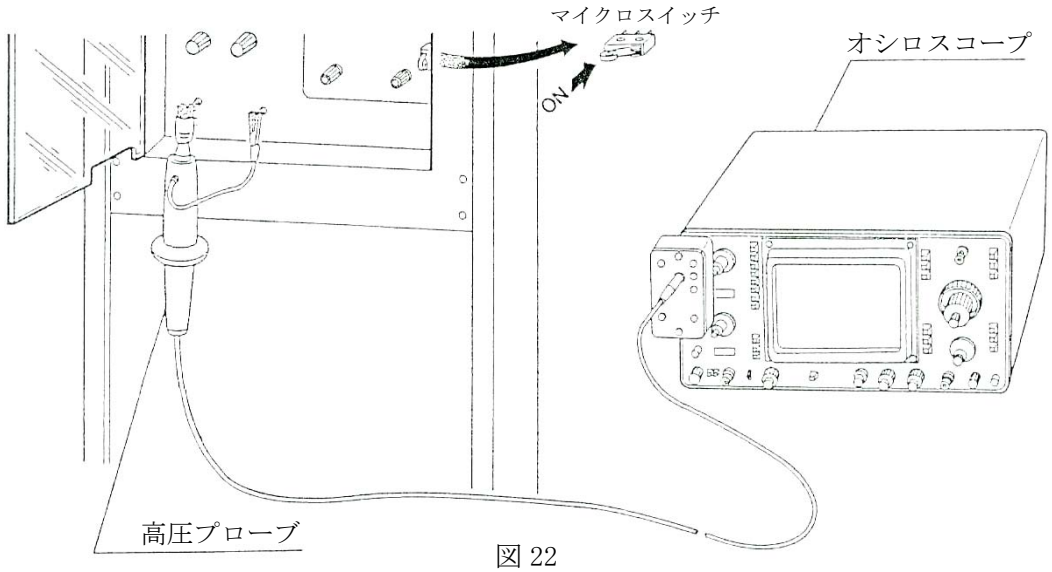


図 22

⚠DANGER 危険 やむを得ず扉を開いたままの状態で波形を確認する際は、扉部についているマイクロスイッチのアクチュエーターを粘着テープなどでしっかり押さえ、スイッチをオン状態にしてください。

4. オシロスコープのスケールを、垂直軸：2kV/DIV，水平軸：10μs/DIV に設定します。
5. 電圧サージ試験を実施するときの要領で設定電圧を 10kV に上げたらトリガースイッチ⑦を ON にしてサージを出力し、オシロ上の波形が仕様に合致していることを確認します。
6. 波形は、図 24 のような形で観測できます。波形細部の確認は、JEC-212 規格書を参照願います。

注　意

波形には、計測器の接続や観測の仕方等によって乱れが生じることがあります。

JEC-212 規格は、電圧サージ波形を以下のように定義しています。詳細は、JEC-212 規格書を参照願います。

波高点：波形上の最高点をいう。

波高値：波高点における電圧の瞬時値をいう。

n%波高点：瞬時値が波高値の n%に相当する波形上の点をいう。50%波高点のことを、特に半波高点という。

波　頭：原点から波高点にいたるまでの波形の部分をいう。

規約原点：波頭における 30%波高点と 90%波高点とを結ぶ直線が時間軸と交わる点をいう。

規約波頭長※：波頭における 30%波高点と 90%波高点との間の時間を、0.6 で除したものをいう。

規約波尾長※：規約原点と波尾における半波高点との間の時間をいう。

※規約波頭長、規約波尾長は、一般的に「規約」の文字を省略するのが普通です。

12-4. HOT 端子での電流サージ確認

1. 周波数帯域 50MHz 以上のオシロスコープと減衰比 1000：1 の電流プローブを用意します。
2. 出力波形切替部を図 11 のように設定します。HOT 端子⑪と GND 端子⑮を 5.5Sq 以上の電線でショートします。
3. 各機器を図 23 のように接続し、アクリル扉を閉めます。

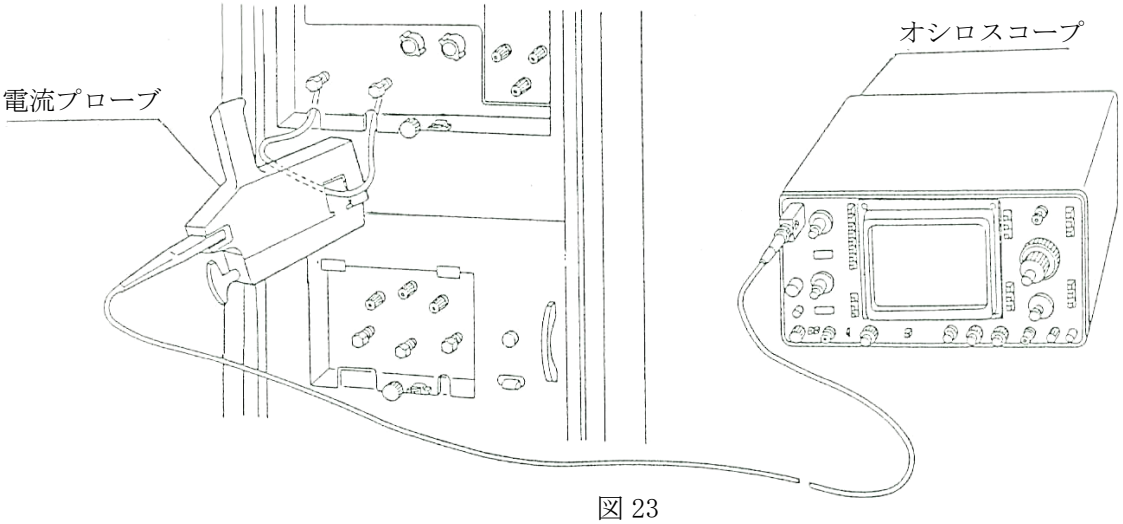


図 23

⚠DANGER 危険 **やむを得ず扉を開いたままの状態で波形を確認する際は、扉部についているマイクロスイッチのアクチュエーターを粘着テープなどでしっかり押さえ、スイッチをオン状態にしてください。**

4. オシロスコープのスケールを、垂直軸：500A/DIV，水平軸：10μs/DIV に設定します。
5. 電流サージ試験を実施する要領で設定電流を 2000A に上げたらトリガースイッチ⑦を ON にしてサージを出力し、オシロ上の波形を確認します。
6. 波形は、図 25 のような形で観測できますが、電流プローブの周波数特性によっては、実際の波形と異なる波形が観測されることがあります。波形細部の確認は、JEC-212 規格書を参照願います。

注　意

波形には、計測器の接続や観測の仕方等によって乱れが生じることがあります。

JEC-212 規格は、電流サージ波形の規約原点と規約波頭長を以下のように定義しています。その他の定義は、電圧サージ波形の規定と同様です。詳細は、JEC-212 規格書を参照願います。

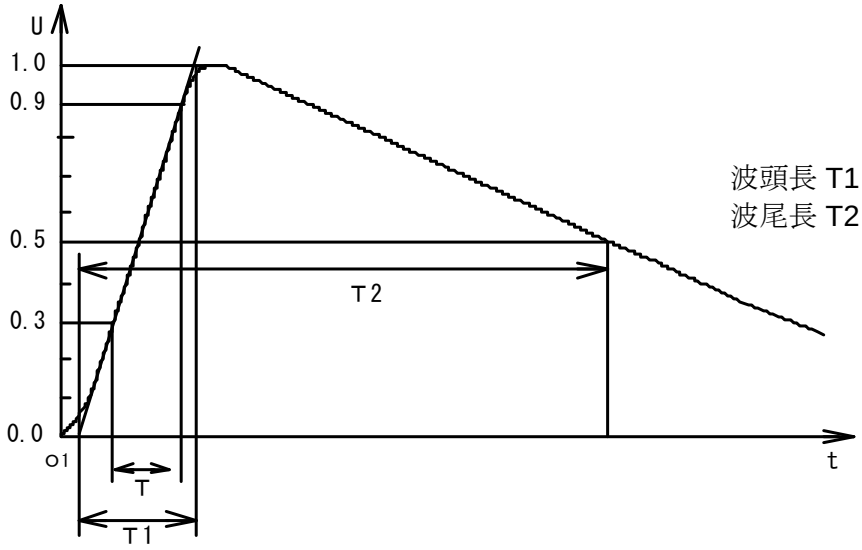
規約原点：波頭における 10%波高点と 90%波高点とを結ぶ直線が時間軸と交わる点をいう。

規約波頭長※：波頭における 10%波高点と 90%波高点との間の時間を 0.8 で除したものをいう。

※規約波頭長、規約波尾長は、一般的に「規約」の文字を省略するのが普通です。

参考：サージ波形の定義

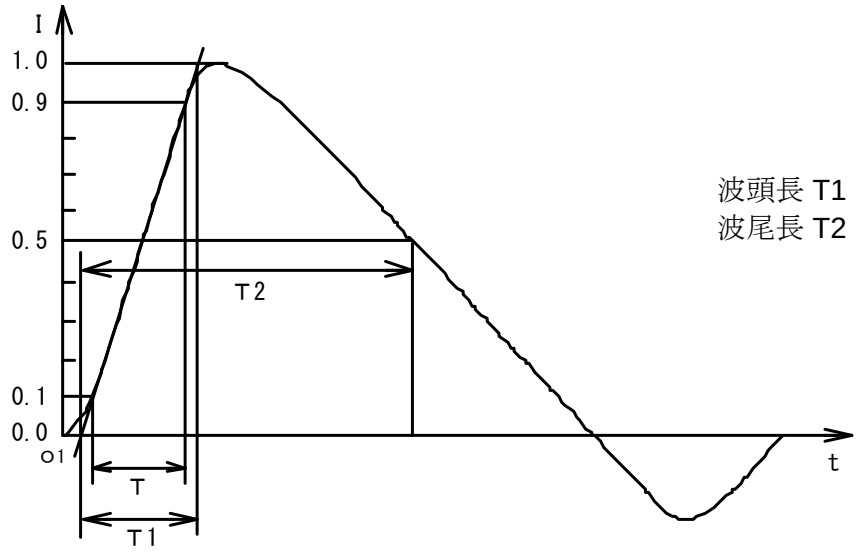
電圧サージ波形



波頭長 T1：1.2μs±30%
波尾長 T2：50μs±20%

図 24

電流サージ波形



波頭長 T1：8μs±10%
波尾長 T2：20μs±10%

図 25

13. パルス発生の原理

1. 本器の RLC 回路は、図 26 のようになっています。

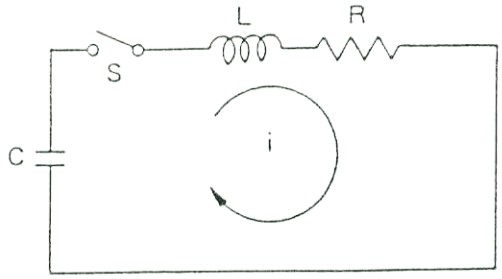


図 26

2. 図 26 の回路で横軸を時間、縦軸を i とすればその過渡現象による波形は、図 27 のようになります。

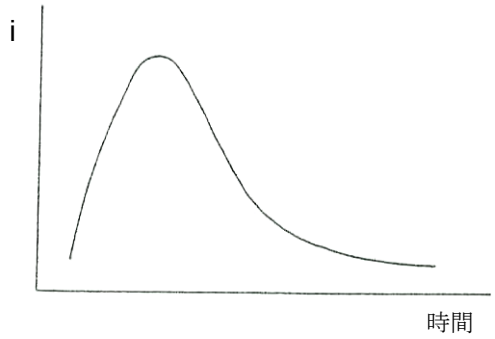


図 27

3. パルス発生回路と波形規定についての詳細は、JEC-210、同 212 規格の規格書を参照願います。

14. ブロック図

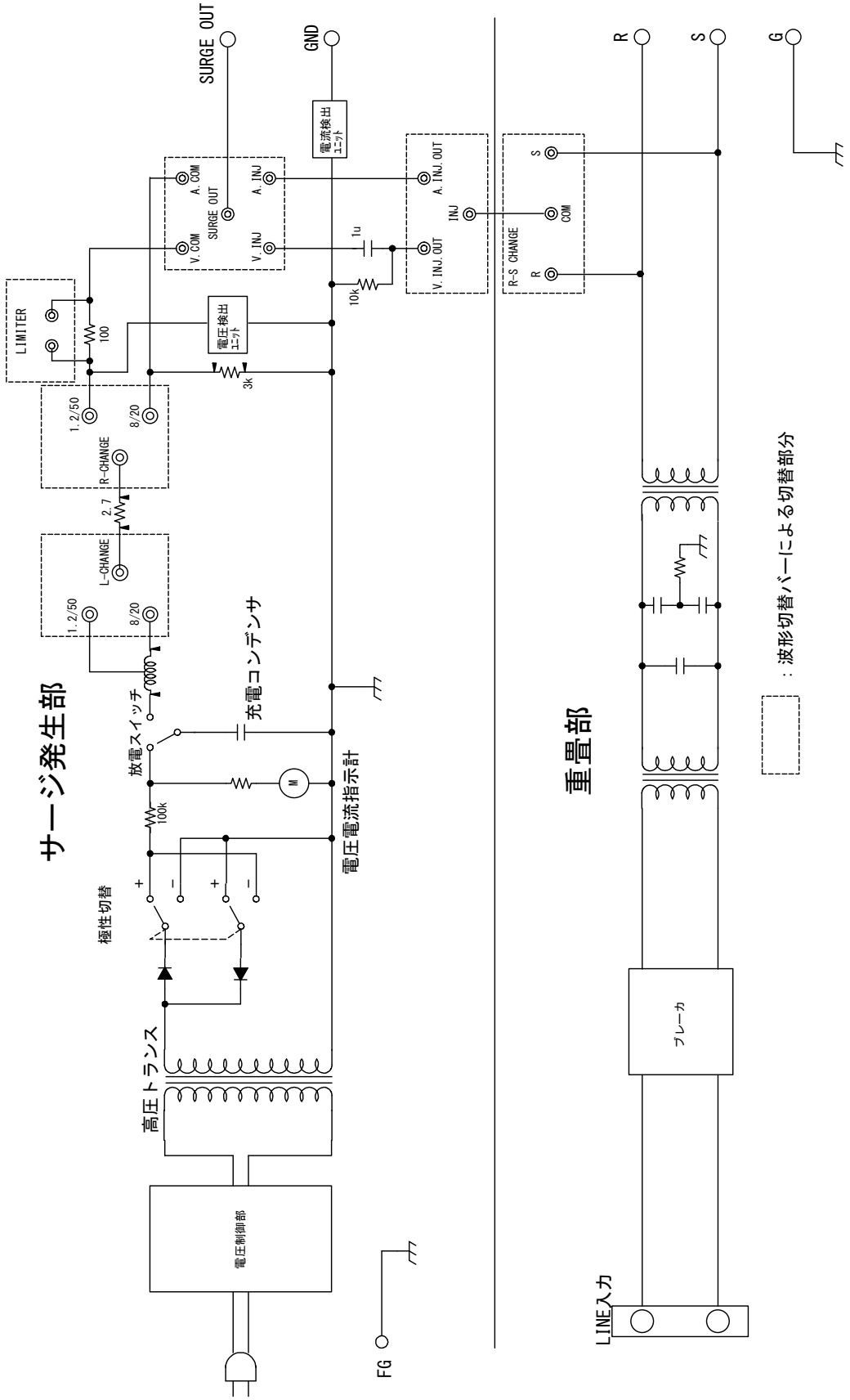

SURGE OUT
GND
電流検出ユニット
A. COM
A. INJ
SURGE OUT
V. COM
V. INJ
A. INJ. OUT
INJ
V. INJ. OUT
1u
10k
R-S CHANGE
S
R
COM
R
S
G
LIMITER
100
電圧検出ユニット
3k
1. 2/50
8/20
R-CHANGE
2. 7
L-CHANGE
1. 2/50
8/20
充電コンデンサ
放電スイッチ
M
電圧電流指示計
100k
極性切替
+
−
+
−
高圧トランス
電圧制御部
FG
サージ発生部
重畳部
ブレーカ
LINE入力
：波形切替バーによる切替部分

図 28

15. 保証

保証規定

この保証規定は当社製品について、所定の機能･性能を維持させる為の修理サービスを保証するための規定です。

1. 保証機器の範囲
   当社の製品、及び添付品に適用させて頂きます。

2. 技術･作業料金
   当社製品に万一障害が発生した場合は、無償保証期間内であれば無償保証規定に基づき無償で修理サービスをさせて頂きます。無償保証期間が切れている場合は、修理にかかる技術･作業に関し実費をご負担頂きます。

3. 交換部品の所有権
   修理サービスの履行に伴って交換された全ての不良部品の所有権は、当社に帰属するものと致します。有償修理に関しては、特にお申し出がなければ、交換した不良部品は当社が持ち帰り処理致します。

4. 責任限度額
   万一、お客様が購入された当社製品の故障、または修理サービスにより、お客様に損害が生じた場合には、その損害が当社の過失による場合に限り、お客様が当該当社製品の購入に際してお支払いになった金額を上限として、当社はお客様に対して、損害賠償責任を負うものとさせて頂きます。
   但し、いかなる場合にも、当該当社製品の故障、または当社が提供させて頂いた前記修理サービスにより、お客様に生じた損害のうち、直接、または間接に発生する可能性のある逸失利益、第三者からお客様に対してなされた賠償責任に基づく損害、及び間接損害については、当社は責任を負わないものと致します。

5. 誤品･欠品･破損について
   万一、お客様が購入された当社製品に、誤品、欠品、破損が発生した際にその製品が使用できないことについて、お客様に生じた損害のうち逸失利益、営業損害、その他の派生的損害、特別損害、間接的、または懲罰的な損害に対する責任、または第三者からお客様に対してなされた賠償責任に基づく損害について、当社は責任を一切負わないものと致します。

6. 修理辞退について
   下記の場合は修理を辞退させて頂くことがあります。
   - 生産終了後、５年以上を経過した製品
   - 納入後、満８年以上経過した製品
   - 特注製品で修理部品に製造中止品があり、代替品がない場合
   - 当社の関与なく機器の変更、修理、または改造がおこなわれた製品
   - 原型を保てない製品

無償保証規定

無償保証期間内での故障については、無料で修理をするか交換を致します。その場合、機器の修理内容の決定については当社にお任せください。

なお、この無償保証規定は日本国内でのみ適用させて頂きます。

1. 適用機器

   当社の製品、及び添付品に適用させて頂きます。

2. 無償保証期間

   納入日から起算して１年間とします。

   修理した箇所については、同一箇所･同一不具合の場合の無償保証期間は修理完了から６ヶ月間とします。

3. 除外項目

   上述にかかわらず、発生した障害が以下のいずれかに該当する場合は無償での修理サービスの対象外とさせて頂きます。

   - ✧ 高電圧リレー（使用製品の場合）を含む消耗品の交換
   - ✧ 取り扱い上の不注意により発生した故障、または損傷に起因する不良
   - ✧ 当社の関与しない改造により生じた故障や損傷に起因する不良
   - ✧ 当社に認定されていない方が修理をした事により発生した故障、または損傷に起因する不良
   - ✧ 直接的、または間接的に天災、戦争、暴動、内乱、その他不可抗力を原因とする故障、または損傷に起因する不良
   - ✧ 納品後、輸送や振動、落下、衝撃などを原因とする故障、または損傷に起因する不良
   - ✧ 使用環境を原因とする故障、または損傷に起因する不良
   - ✧ お客様が国外に持ち出した場合

16. 保守・保全

1. 修理や保守作業、内部の調整が必要な場合には、適当な資格を持ったサービス・エンジニアのみがそれを実施します。
2. お客様ご自身による保守作業は、外面の清掃と機能チェックに限定してください。
3. ヒューズを点検・交換する際には、本器とその接続機器の電源スイッチ（ある場合）を OFF にし、駆動用 AC 電源供給線の接続を外してください。
4. 清掃する前には、本器とその接続機器の電源スイッチ（ある場合）を OFF にし、全ての電源供給の接続を外してください。
5. 外装の汚れは、水、または水で薄めた少量の中性洗剤を含ませて固く絞った柔らかい布で軽く拭いてください。
6. 指定された以外の本器のカバーは開けないでください。

17. 故障したときの連絡先

- 故障と思われる症状が現れた場合は、症状、モデル名、製造番号をお調べ頂き、ご購入元、または当社の修理校正センターまでご連絡ください。
- 製品をご返送頂く場合は、修理依頼書に故障の状況・症状や依頼内容を詳述した上で、モデル名、製造番号をお調べ頂き、機器全体を元の梱包、または輸送に適した同等の梱包物にてお送りください。

□　株式会社ノイズ研究所　修理校正センター

TEL　(0088)25-3939(ﾌﾘｰｺｰﾙ) / (042)712-2021
FAX　(042)712-2020

発行元　株式会社 ノイズ研究所

落丁・乱丁はお取り替えいたします。
PRINTED IN JAPAN